

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-238222

(43)Date of publication of application : 31.08.2001

(51)Int.Cl.

H04N 9/04

H04N 9/64

(21)Application number : 2000-043348

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 21.02.2000

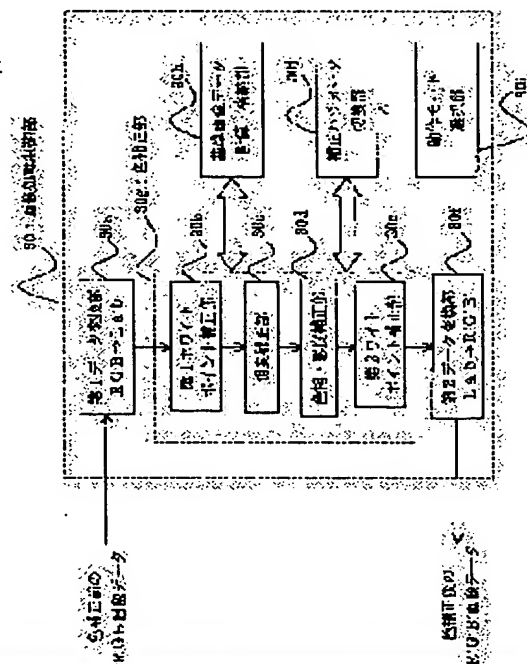
(72)Inventor : HOSHII ATSUSHI

(54) DIGITAL CAMERA

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a digital camera that can select color correction processing desired by a photographer.

**SOLUTION:** The digital camera has a correction parameter to control a color correction quantity of image data of the digital camera and can revise color correction processing applied to the image data of the digital camera on the basis of the correction parameter set by a correction parameter changeover section 30j. Furthermore, the digital camera can select the correction parameter on the basis of the operating mode of the digital camera selected by an operation mode selection section 30i.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

09.03.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Best Available Copy

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The digital camera which can change the color correction processing which has a parameter for amendment for controlling the amount of color correction of the image data of a digital camera, and is performed to the image data of a digital camera based on the parameter for amendment concerned.

[Claim 2] The digital camera which switches said amendment parameter in a digital camera according to claim 1 based on the mode of operation of a digital camera.

[Claim 3] The digital camera which switches said parameter for amendment so that it may be a digital camera according to claim 1 or 2, the difference of the lightness value of criteria image data and the lightness value of the image data of a digital camera may be calculated to two or more predetermined colors and total of the absolute value of the calculated lightness difference concerned may serve as min.

[Claim 4] The digital camera which is a digital camera given in claim 1 thru/or any 1 term of 3, and switches said parameter for amendment so that the lightness value of the image data of a digital camera to a predetermined color is large, and the amount of amendments of the lightness value of the image data of the digital camera concerned may be enlarged.

[Claim 5] The digital camera which switches said parameter for amendment so that it may be the digital camera of a publication, the difference of the saturation value of criteria image data and the saturation value of the image data of a digital camera may be calculated in claim 1 thru/or any 1 term of 4 to two or more predetermined colors and total of the absolute value of the calculated saturation difference concerned may become it with min.

[Claim 6] The digital camera which is a digital camera of a publication and determines the amount of amendments of the image data of the digital camera in a predetermined hue angle as claim 1 thru/or any 1 term of 5 based on the amount of amendments of the hue angle over a criteria color.

[Claim 7] The digital camera which is a digital camera of a publication and switches the parameter for amendment of saturation to claim 2 thru/or any 1 term of 4 based on the mode of operation of said digital camera.

[Claim 8] The digital camera which is claim 2 thru/or any 1 term of 4, or a digital camera according to claim 7, and switches the parameter for amendment of a hue based on the mode of operation of said digital camera.

[Claim 9] The digital camera which is a digital camera according to claim 7 or 8, and switches said parameter for amendment for every element color.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] In case this invention performs color conversion in a digital camera, it relates to the digital camera which switches a color correction parameter and can amend the output of a digital camera further based on the mode of operation of a digital camera.

[0002]

[Description of the Prior Art] The digital camera which changes light into an electrical signal with image pick-up means, such as CCD, changes the electrical signal into digital data as an image processing system which deals with the image data of high quality using a computer etc., and is recorded on record media, such as a flash memory, is known. If a digital camera is used, preservation and various processings of image data can be individually performed easily using a personal computer etc., and also a photograph can be printed, without developing a film by outputting image data to a printer.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the conventional digital camera, the color correction parameter for controlling color correction could not be switched, and color correction was not able to be performed so that a photography person might wish. Therefore, when the image picturized with the conventional digital camera was made to output to an output unit, it differed from the image which a photography person wishes to have in the point of lightness, saturation, and a hue.

[0004] This invention was made in order to solve the above-mentioned trouble, and it makes it a technical problem to offer a selectable digital camera for color correction processing [ which a photography person wishes ].

[0005]

[Means for Solving the Problem] In view of the above-mentioned technical problem, invention according to claim 1 has a parameter for amendment for controlling the amount of color correction of the image data of a digital camera, and is constituted based on the parameter for amendment concerned possible [ modification of the color correction processing performed to the image data of a digital camera ].

[0006] According to the digital camera constituted as mentioned above, the amount of color correction of the image data of a digital camera can be controlled by the amendment parameter, and the color correction processing performed to the image data of a digital camera can be changed based on the amendment parameter concerned.

[0007] Moreover, in a digital camera according to claim 1, based on the mode of operation of a digital camera, invention according to claim 2 is constituted so that said amendment parameter may be switched.

[0008] Furthermore, invention according to claim 3 is a digital camera according to claim 1 or 2, it calculates the difference of the lightness value of criteria image data, and the lightness value of the image data of a digital camera to two or more predetermined colors, and it is constituted so that total of the absolute value of the calculated lightness difference concerned may serve as min, and said parameter for amendment may be switched.

[0009] Moreover, invention according to claim 4 is a digital camera given in claim 1 thru/or any 1 term of 3, and said parameter for amendment is switched and it is constituted so that the lightness value of the image data of a digital camera to a predetermined color is large, and the amount of amendments of the lightness value of the image data of the digital camera concerned may be enlarged.

[0010] Furthermore, said parameter for amendment is switched and invention according to claim 5 is constituted so that it may be the digital camera of a publication, the difference of the saturation value of criteria image data and the saturation value of the image data of a digital camera may be calculated in claim 1 thru/or any 1 term of 4 to two or more predetermined colors and total of the absolute value of the calculated saturation difference concerned may become it with min.

[0011] Moreover, invention according to claim 6 is a digital camera given in claim 1 thru/or any 1 term of 5, and based on the amount of amendments of the hue angle over a criteria color, it is constituted so that the amount of amendments of the image data of the digital camera in a predetermined hue angle may be determined.

[0012] Furthermore, invention according to claim 7 is a digital camera given in claim 2 thru/or any 1 term of 4, and based on the mode of operation of said digital camera, it is constituted so that the parameter for amendment of saturation may be switched.

[0013] Moreover, invention according to claim 8 is claim 2 thru/or any 1 term of 4, or a digital camera according to claim 7, and based on the mode of operation of said digital camera, it is constituted so that the parameter for amendment of a hue may be switched.

[0014] Furthermore, invention according to claim 9 is a digital camera according to claim 7 or 8, and it is constituted so that said parameter for amendment may be switched for every element color.

[0015]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of suitable operation of this invention is explained with reference to a drawing.

[0016] Drawing 1 is a block diagram for explaining the structure of a digital camera 10 of performing color correction processing of the image data based on 1 operation gestalt of this invention. It consists of interfaces 19 for outputting the contents of VRAM (Video RAM)18 in which the data for the image displayed on a control section 11, a condenser lens 12, CCD (Charge Coupled Device)13 as an image pick-up means, A/D converter 14, RAM (Random Access Memory)15 that memorizes image data temporarily, the flash memory 16 which records image data, the liquid crystal display (LCD) 17 which displays an image, and a liquid crystal display are stored, and the flash memory 16 to an external instrument etc.

[0017] A control section 11 is equipped with CPU, ROM on which the program for image-processing control of a digital camera 10 etc. was recorded, and an I/O means, and controls other equipments formed in a digital camera 10. All control is performed by one control section 11, and also two or more control sections may be prepared. The drawing 121 for adjusting the quantity of light inputted into a condenser lens 12 is formed in the condenser lens 12.

[0018] DRAM (Dynamic RAM) which has a self refresh function as RAM15 is used. Even if it does not energize a flash memory 16, it is the rewritable record medium which can hold the contents of record, is built in a digital camera 10, or is attached in the digital camera 10 free [ attachment and detachment ]. The contents of the flash memory 16 can be directly written with the personal computer which has a slot for PCMCIA cards by using the memory card based for example, on PCMCIA specification as a flash memory 16, or the memory card which can be attached in a PCMCIA card adapter.

[0019] The functional block diagram of the image-processing control section 30 of the digital camera by 1 operation gestalt of this invention is shown in drawing 2 . The image-processing control section 30 concerning the gestalt of 1 operation of this invention which performs the calibration of a digital camera is constituted by the control section 11 of a digital camera 10. The calibration concerned is made by performing color correction so that the image data of each color patch of the color chart photoed with the digital camera 10 can be made mostly in agreement with the image data of each color patch in which the colorimetry was carried out by the colorimeter. In addition, a lightness field is used while do not use the color patch of a field and a low lightness field as data for color correction since a noise occurs, but covering a hue, saturation, and lightness briefly whenever [ Takaaki ] in the color patch of a color chart.

[0020] As shown in drawing 2 , the image-processing control section 30 constituted by the control

section 11 1st data-conversion section 30a for changing the RGB image data of a digital camera into Lab image data, 30g of color correction sections for performing suitable lightness, hue, and saturation amendment for the Lab image data changed by 1st data-conversion section 30a, The 30f of the 2nd data-conversion sections for changing into R'G'B' data the Lab image data to which color correction was performed by the 30g of the color correction sections concerned, 30h of criteria image data count / storing sections which calculate and store Lab data based on the patch data (XYZ data) of the color chart by which the colorimetry was carried out by the colorimeter as criteria image data, The mode of operation of a digital camera (in the gestalt of the operation concerned, 3 modes of operation in the Normal mode of operation, natural drawing photography mode, and color reproduction mode consider as a selectable thing as an example.) It has amendment parameter change-over section 30j which switches the color correction parameter for controlling the amount of color correction in 30g of color correction sections based on the mode of operation chosen by mode-of-operation selection section 30i for choosing, and the mode-of-operation selection section 30i concerned, and is constituted.

[0021] 30g of color correction sections By the hue and 30d of saturation amendment sections for amending the difference of lightness amendment section 30c for amending 1st white point amendment section 30b for making the gray shaft about the color image data of a digital camera in agreement with L shaft, and; lightness difference,; hue, and saturation, and the; 1st white point amendment section It has further 2nd white point amendment section 30e and; for making in agreement with the gray shaft of the color image data of a colorimeter the gray shaft of the color image data of the digital camera amended so that it might be in agreement with L shaft.

[0022] Next, with reference to drawing 2 , actuation of the image-processing control section 30 is explained.

[0023] Since the colorimetry data based on a colorimeter are extracted as XYZ data to the image photoed with the digital camera 10 being RGB data, in order to compare both, it is necessary to change both data into the same color space (standard color space) first. With the gestalt of the operation concerned, Lab space is used as space which expresses a color quantitatively. Lab space is the space which divided the property of a color into "lightness, saturation, and a hue", and expressed it, and lightness (L\*) expresses the brightness of a color with 0-100, and serves as such a dark color that it is so brightly [ that the numeric value is high ] low. Moreover, the combination of a\*b\* can express a hue and saturation.

[0024] As shown in drawing 2 , first, the RGB image data generated based on each color patch picturized with the digital camera are changed into Lab image data by 1st data-conversion section 30a, and are supplied to 30g of color correction sections. 30g of color correction sections performs color correction so that it may be mostly in agreement with the image data of each corresponding color patch in which the colorimetry was carried out by the colorimeter with reference to the patch data (Lab image data) of the color chart stored in 30h of criteria image data count / storing sections in the image data of each color patch of the color chart photoed with the digital camera 10.

[0025] Moreover, based on the mode of operation (for example, natural drawing mode, color reproduction mode) chosen by mode-of-operation selection section 30i, amendment parameter change-over section 30j switches the amendment parameter for controlling the amount of color correction of lightness amendment section 30c and/or 30d of hues and the saturation amendment sections.

[0026] Next, with reference to drawing 3 , how to calculate Lab data based on the XYZ data of the color patch in which the colorimetry was carried out by the colorimeter is explained. With the gestalt of the operation concerned, where outdoor daylight is intercepted, a photograph is taken under the regular light source, and as the light source, the D50 light source (color temperature 5000K) is used.

[0027] As shown in step 50 of drawing 3 , fundamentally, it is following 3 type  $L = 116(Y/Y_n)^{1/3} - 16$ . -

$$- (1) \\ = 500 (1/3 - (Y/Y_n)^{1/3}) (X/X_n) \quad \text{--- (2)}$$

$$b = 200 (1/3 - (Z/Z_n)^{1/3}) (Y/Y_n) \quad \text{--- (3)}$$

XYZ data are changed into Lab data as be alike. Here,  $X_n$ ,  $Y_n$ , and  $Z_n$  are the tristimulus values of the XYZ system under D50 light source.

[0028] however, in the case of  $X/X_n \leq 0.008856$  (step 52, YES) One  $(X/X_n)$  third of formulas (2) is permuted by  $7.787(X/X_n)+16/116$  (step 54). In the case of  $Y/Y_n \leq 0.008856$  (step 56, YES) Formula (1) One  $(Y/Y_n)$  third of - (3) is permuted by  $7.787(Y/Y_n)+16/116$  (step 58). In the case of  $Z/Z_n \leq 0.008856$  (step 60, YES), one  $(Z/Z_n)$  third of formulas (3) is permuted by  $7.787(Z/Z_n)+16/116$  (step 62).

[0029] Thus, Lab data are calculated by the colorimeter based on the XYZ data of the color patch by which the colorimetry was carried out, and it is stored in 30h of criteria image data count / storing sections.

[0030] Next, the color correction processing by 30g of color correction sections is explained. Drawing for the flow chart of the color correction processing by 30g of color correction sections being shown in drawing 4 , and explaining migration of a gray shaft (white point) to it at drawing 5 is shown.

[0031] Although the color correction processing concerned is performed so that what graph-ized the color image data value of a digital camera ("the graph of a digital camera" is called hereafter), and the thing ("the graph of a colorimeter" is called hereafter) which graph-ized the color image data value of a colorimeter may be brought close The difference of the graph of a digital camera and the graph of a colorimeter can be classified into the difference of a white point, the difference of lightness, and the difference of the hue and saturation for every color, and these are amended independently as follows.

[0032] According to the gestalt of the operation concerned, 30g of color correction sections The gray shaft of the graph of a digital camera the 1st the white point amendment processing (step 64) and; for doubling with L shaft of Lab space -- the lightness amendment processing (step 66) for amending the difference of said lightness, and; -- the saturation amendment processing (step 67) for amending the difference of said saturation, and; -- the difference of said hue the hue amendment processing (step 68) for amending, and; -- the 2nd white point amendment processing (step 70) for setting the gray shaft of the digital camera set by L shaft by said 1st white point amendment processing by the gray shaft of a colorimeter -- since -- it becomes.

[0033] the 1st white point amendment processing (step 64) -- processing by 1st white point amendment section 30b is explained first. The processing concerned is equivalent to the processing (processing \*\*) for moving the point A of drawing 5 to Point O.

[0034] In the gestalt of the operation concerned, although it constitutes so that lightness amendment may be performed after amending the 1st white point concerned, the 1st white point can be amended after lightness amendment.

[0035] As spin compensation in the case of hue amendment and flexible amendment to the saturation direction can be performed centering on a zero, in order to simplify an amendment operation, the gray shaft of the graph of a digital camera is first set by L shaft of Lab space (processing of \*\* of drawing 5 ), and rotation and amendment about the saturation direction are performed.

[0036] Since the direction and extent of a variation rate of a gray shaft of a graph to L shaft of Lab space differ from each other for every lightness, they need to determine the correction factor according to lightness. [ of a digital camera ] A correction factor draws the approximation curve in the  $L^*a^*$  flat surface and  $L^*b^*$  flat surface of a medial axis (gray shaft) which are set as the object of amendment, and the value of the approximation curve at the time of Lightness L becomes the migration length in an  $a^*b^*$  flat surface.

[0037] The flow chart for explaining the 1st white point amendment processing in step 64 of drawing 4 to drawing 6 is shown.

[0038] It is the formula of the 3rd approximation curve of the medial axis in a  $L^*a^*$  flat surface  $a^*=a_1xL^3+b_1xL^2+c_1xL+d_1$  ( $a_1$ ,  $b_1$ ,  $c_1$ , and  $d_1$ ) It is the formula of the 3rd approximation curve of a medial axis [ in / it considers as a curved multiplier, respectively and / a  $L^*b^*$  flat surface ]  $b^*=a_2xL^3+b_2xL^2+c_2xL+d_2$  ( $a_2$ ,  $b_2$ ,  $c_2$ , and  $d_2$ ) If it is a curved multiplier, respectively, correction factor  $a^*$ revice to the direction of  $a^*$  of the medial axis in Lightness L and correction factor  $b^*$ revice to the

direction of b\* It becomes  $a*revise=a1xL3+b1xL2+c1xL+d1$   $b*revise=a2xL3+b2xL2+c2xL+d2$  (step 72). Therefore, when the a\*b\* coordinate of the medial axis (gray shaft) of the graph of the digital camera used as the candidate for amendment is made into (a\*center, b\*center), the a\*b\* coordinate after amendment (a\*center', b\*center') serves as  $a*center'=a*center+a*revise$   $b*center'=b*center+b*revise$  (step 74).

[0039] Lightness amendment processing (step 66), next the lightness amendment processing by lightness amendment section 30c are explained. The flow chart for explaining the lightness amendment processing in step 66 of drawing 4 to drawing 7 is shown.

[0040] The difference of lightness has large lightness in a high part, and is small in the low part of lightness. [ of lightness ] For this reason, it is large in the amount of amendments in the high part of lightness, and it necessary to set up small the amount of amendments in the low part of lightness. First, maximum Lmax\_DSC of the lightness of a digital camera and maximum Lmax\_STD of the lightness of a colorimeter are computed (step 76). And the amount of amendments when it assumes that the lightness difference at the time of lightness 0 is zero, in case the lightness of the digital camera used as the candidate for amendment is Lmax\_DSC is  $Lmax\_STD-Lmax\_DSC$ , and the amount of amendments at the time of lightness 0 is set to 0. That is, it asks for a formula to which the amount of amendments is set to 0 from  $Lmax\_STD-Lmax\_DSC$  as lightness becomes low. In addition, when change of the amount of amendments at this time has high lightness, it is large, and it is desirable to set up so that it may change quietly as lightness becomes low. At the gestalt of the operation concerned, it is amount L\*revise of lightness amendments in Lightness L (parameter for lightness amendment)  $L*revise=(Lmax\_STD-Lmax\_DSC)x (L2-/Lmax\_DSC2)$

It computes "Be alike" (step 78).

[0041] In addition, in the gestalt of the operation concerned, the parameter for lightness amendment according to each mode of operation is not corrected about lightness amendment.

[0042] Amendment processing (steps 67 and 68) of a hue and saturation, next amendment processing of the hue and saturation by the hue and 30d of saturation amendment sections are explained.

[0043] The gray shaft of the graph of a digital camera is in agreement with L shaft of Lab space with the 1st white point amendment processing. Then, amendment of a hue is performed by rotating the graph of said digital camera centering on L shaft of Lab space, and amendment of the saturation direction is performed by making the graph of a digital camera expand and contract. Under the present circumstances, the include angle to rotate and the degree made to expand and contract are needed as a correction factor.

[0044] The flow chart for explaining the saturation amendment processing in the step 67 of drawing 4 when the Normal mode of operation is chosen as flexible amendment (step 67) drawing 8 to the saturation direction by mode-of-operation selection section 30i is shown.

[0045] The distance (radii rDSC and rSTD) from each core which can be set on an a\*b\* flat surface to Point C and Point D is calculated to the point C on the graph of the digital camera corresponding to the predetermined color patch point of a color chart, and the point D on the graph of a colorimeter, data processing for every color is performed as follows, and the flexible multiplier of the saturation direction is determined.

[0046] the coordinate C of the graph of a digital camera (a\*DSC, b\*DSC), and coordinate of the medial axis (gray shaft) of the graph of a digital camera (a\*DSC\_center, b\*DSC\_center) the coordinate D of the graph of a colorimeter (a\*STD, b\*STD), and coordinate of the medial axis (gray shaft) of the graph of a colorimeter (a\*STD\_center, b\*STD\_center) The distance rDSC from the medial axis of the graph of a digital camera to Point C, and the distance rSTD from the medial axis of the graph of a colorimeter to Point D By  $rDSC=(a*DSC-a*DSC\_center)^2+(b*DSC-b*DSC\_center)^2)^{1/2}$   $rSTD=(a*STD-a*STD\_center)^2+(b*STD-b*STD\_center)^2)^{1/2}$  It is computed (step 80). Furthermore, if the flexible correction factor to the saturation direction is set to K, the flexible correction factor K to the saturation direction (parameter for saturation amendment) will be computed so that rDSC' after performing flexible



amendment to the saturation direction may be set to  $rDSC' = (a*DSC - a*DSC\_center) (xK) (2 + (b*DSC - b*DSC\_center) (xK) 2)^{1/2}$  and  $\sigma (rSTD - rDSC')^2$  for every color may become min (step 82). In addition, the amount of amendments of saturation can also be adjusted according to a saturation value. [0047] However, when natural drawing photography mode is chosen by mode-of-operation selection section 30i, the value of K is set up for every element color by it. namely, case of a Magenta K= 1.10 red's case Case of K= 0.94 yellow K= 1.48 -- case it is green Case of K= 1.19 cyanogen Case of K= 1.25 blue It is set as K= 0.98.

[0048] In the natural drawing photography mode concerned, since it refers to two or more light sources other than D50 and the value of the parameter for saturation amendment is determined, when using various light sources, exact color reproduction can be performed.

[0049] On the other hand, also when color reproduction mode is chosen by mode-of-operation selection section 30i, the value of K is set up for every element color by it. namely, case of a Magenta K= 1.41 red's case Case of K= 1.03 yellow K= 1.71 -- case it is green Case of K= 1.31 cyanogen Case of K= 1.41 blue It is set as K= 1.12.

[0050] In the color reproduction mode concerned, since the light source is limited to the D50 light source and the value of the parameter for saturation amendment is determined, when using the D50 light source, still more exact color reproduction can be performed.

[0051] Spin compensation to the direction of a hue (step 68)

After asking for the flexible correction factor K in step 67 and performing flexible amendment processing, the spin compensation multiplier of the direction of a hue is determined that the include angle from the +a\* shaft centering on each medial axis on an a\*b\* flat surface (the gray shaft of the graph of a digital camera and medial axis of the graph of a colorimeter) is calculated, and the sum total of the angular difference for every color will become min.

[0052] The flow chart for explaining the hue amendment processing in the step 68 of drawing 4 when the Normal mode of operation is chosen as drawing 9 by mode-of-operation selection section 30i is shown.

[0053] The coordinate (a\*DSC', b\*DSC') of the digital camera after amendment by the hue (correction factor: alpha) and saturation (correction factor: K) is [0054].

[Equation 1]

$$\begin{bmatrix} a*DSC' \\ b*DSC' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} K \times \cos\alpha & K \times (-\sin\alpha) \\ K \times \sin\alpha & K \times \cos\alpha \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a*DSC \\ b*DSC \end{bmatrix}$$

Be alike can be found (step 84). When distance from the gray shaft of the Lab space of a coordinate (a\*DSC', b\*DSC') is made into rDSC', in the case of  $\text{axsin}(b*DSC'/rDSC') > 0$  (step 86, Yes), include-angle DDSC' from a +a\* shaft is  $DDSC' = \arccos(a*DSC'/rDSC')$ .

It becomes (step 88). On the other hand, when it is not  $\text{axsin}(b*DSC'/rDSC') > 0$  (step 86, No), it is  $DDSC' = 360 - \arccos(a*DSC'/rDSC')$ .

It becomes (step 90). And when the include angle from a\* shaft of the graph of a colorimeter is set to DSTD, spin compensation multiplier [ to the direction of a hue ] alpha [whenever] (parameter for hue amendment) is  $\sigma|DSTD|$  for every color. It can be found as a value which makes  $-DDSC'|$  min (step 92).

[0055] However, when natural drawing photography mode is chosen by mode-of-operation selection section 30i, the value of alpha is set up for every element color by it. namely, case of a Magenta alpha=-5.56 red's case Case of alpha=-2.42 yellow alpha=-3.90 -- case it is green alpha= Case of 7.52 cyanogen Case of alpha=-6.76 blue It is set as alpha=-0.14.

[0056] On the other hand, also when color reproduction mode is chosen by mode-of-operation selection section 30i, the value of alpha is set up for every element color by it. In namely, the case of a Magenta In the case of alpha=-11.5 red alpha= In the case of -1.87 yellow alpha= In the case of -1.17 green alpha= In the case of 7.44 cyanogen alpha= In the case of -4.77 blue alpha= It is set as 0.94.



[0057] Since color reproduction can be performed flexibly [ since it refers to two or more light sources other than D50 and the value of the parameter for saturation amendment is determined in natural drawing photography mode like the above / when using various light sources ], the light source is limited to the D50 light source in color reproduction mode and the value of the parameter for saturation amendment is determined, when using the D50 light source, exact color reproduction can be performed.

[0058] When the flexible correction factor to alpha (unit: degree) and the saturation direction is set [ the a\*b\* coordinate of the color set as the object of amendment ] to K for the spin compensation multiplier to (a\*, b\*), and the direction of a hue, the coordinate after amendment (a\*', b'\*) is [0059].

[Equation 2]

$$\begin{pmatrix} a^{*'} \\ b^{*'} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} K \times \cos\alpha & K \times (-\sin\alpha) \\ K \times \sin\alpha & K \times \cos\alpha \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a^{*} \\ b^{*} \end{pmatrix} \quad \dots \quad (4)$$

It asks "Be alike" (step 94).

[0060] Since each correction factor for which is beyond amendment processing to neutral colors, and it asked is a value red, green, blue, cyanogen, a Magenta, and near the pure color (element color) of yellow, it is not applicable to the amendment to neutral colors as it is. So, in the case of neutral colors, a correction factor is adjusted as follows.

[0061] However, in the case of adjustment of a correction factor, if a rapid correction factor is changed bordering on a certain boundary line, naturally the jump of a color will take place. Therefore, it is necessary to perform change of a correction factor smoothly with change of a hue.

[0062] Furthermore, near a gray shaft and near a periphery, even if it is the case where the same correction factor is used, since the migration length of a coordinate differs, it must take for keeping away from a gray shaft, and amendment must be controlled.

[0063] In order to determine the correction factor of neutral colors, it is necessary to specify what kind of color the color which serves as a candidate for amendment first is. When it centers on a gray shaft in the graph of a colorimeter, specifically, the include angle which red, green, blue, cyanogen, a Magenta, the approximation straight line of a yellow graph, and a +a\* shaft make is investigated.

[0064] Drawing for explaining the include angle (a "hue angle" being called hereafter) which the approximation straight line of each color when centering on a gray shaft to drawing 10 on an a\*b\* flat surface and a +a\* shaft make is shown. As shown in drawing 10, the include angle which a red approximation straight line and a +a\* shaft make is 39 degrees. The include angle which a yellow approximation straight line and a +a\* shaft make is 84 degrees, and the include angle which a green approximation straight line and a +a\* shaft make is 148 degrees. The include angle which the approximation straight line of cyanogen and a +a\* shaft make is 226 degrees, the include angle which a blue approximation straight line and a +a\* shaft make is 285 degrees, and the include angle which the approximation straight line of a Magenta and a +a\* shaft make is 344 degrees.

[0065] With the gestalt of the operation concerned, based on the hue angle of the color used as the candidate for amendment, it investigates whether it is located among which [ of the six above-mentioned color ] 2 colors, and weighting according to the ratio of the include angle from the approximation curve of the two colors concerned is performed to a correction factor.

[0066] When the hue angle of two colors (pure color) whose hue angles from the +a\* shaft of the color of the digital camera used as the candidate for amendment are pinched for theta and the theta concerned, a hue spin compensation multiplier, and a saturation flexible correction factor are set to theta1, alpha1, k1, theta2, alpha2, and k2, respectively, the correction factors alpha and k of the color used as the candidate for amendment are [0067].

[Equation 3]

$$\alpha = \alpha_1 \times \left[ \frac{(\theta_2 - 5) - \theta}{\theta_2 - \theta_1 - 10} \right] + \alpha_2 \times \left[ \frac{\theta_1 - (\theta_1 + 5)}{\theta_2 - \theta_1 - 10} \right]$$

$$k = k_1 \times \left[ \frac{(\theta_2 - 5) - \theta}{\theta_2 - \theta_1 - 10} \right] + k_2 \times \left[ \frac{\theta_1 - (\theta_1 + 5)}{\theta_2 - \theta_1 - 10} \right]$$

It becomes. Thus, by assigning the value of alpha and k which were obtained to a formula (4), the coordinate after amendment (a\*, b\*) is computed based on the a\*b\* coordinate (a\*, b\*) of the above-mentioned neutral colors set as the object of amendment.

[0068] In addition, in this processing, the range of a pure color is made into [include angle of each pure color]\*\*5 degree, and the same correction factor as a pure color is used to the color of the range concerned.

[0069] 2nd white point amendment processing (step 70)

Furthermore, processing by 2nd white point amendment section 30e is explained. The processing concerned is equivalent to the processing (processing \*\*) for moving the point O of drawing 5 to Point B.

[0070] Since the direction and extent of a variation rate of a gray shaft of a graph to L shaft of Lab space differ from each other for every lightness, they need to determine the correction factor according to lightness. [ of a colorimeter ] A correction factor draws the approximation curve in the L\*a\* flat surface and L\*b\* flat surface of a medial axis (gray shaft) which are set as the object of amendment, and the value of the approximation curve at the time of Lightness L becomes the migration length in an a\*b\* flat surface.

[0071] The flow chart for explaining the 2nd white point amendment processing in step 70 of drawing 4 to drawing 11 is shown.

[0072] It is the formula of the 3rd approximation curve of the medial axis in a L\*a\* flat surface  $a^* = a_3 \times L^3 + b_3 \times L^2 + c_3 \times L + d_3$  (a3, b3, c3, and d3) It is the formula of the 3rd approximation curve of a medial axis [ in / it considers as a curved multiplier, respectively and / a L\*b\* flat surface ]  $b^* = a_4 \times L^3 + b_4 \times L^2 + c_4 \times L + d_4$  (a4, b4, c4, and d4) If it is a curved multiplier, respectively, correction factor a\*revice' to the direction of a\* of the medial axis in Lightness L and correction factor b\*revice' to the direction of b\* It becomes  $a^*revice' = a_3 \times L^3 + b_3 \times L^2 + c_3 \times L + d_3$   $b^*revice' = a_4 \times L^3 + b_4 \times L^2 + c_4 \times L + d_4$  (step 96). Therefore, when the a\*b\* coordinate of the medial axis (gray shaft) of the graph of the digital camera used as the candidate for amendment is made into (a\*center', b\*center'), the a\*b\* coordinate after amendment (a\*center'', b\*center'') becomes  $a^*center'' = a^*center' + a^*revice' \times b^*center'$   $b^*center'' = b^*center' + b^*revice' \times b^*center'$  (step 98).

[0073] The graph of a colorimeter and the graph of a digital camera before the color correction processing by 30g of color correction sections ( drawing 12 (a), drawing 13 (a), and drawing 14 (a)) and after color correction processing ( drawing 12 (b), drawing 13 (b), and drawing 14 (b)) are shown in drawing 12 -14. drawing 12 - 14 -- setting -- R -- Y -- G -- C -- B -- M (continuous line) -- a colorimeter -- red -- yellow -- green -- cyanogen -- blue -- a Magenta -- approximation -- a curve -- being shown -- R -- ' -- Y -- ' -- G -- ' -- C -- ' -- B -- ' -- M -- ' -- a digital camera -- red -- yellow -- green -- cyanogen -- blue -- a Magenta -- approximation -- a curve -- being shown -- \*\*\*\*. Drawing 12 shows projection of a up to [ the a\*b\* flat surface of the graph of a colorimeter, and the graph of a digital camera ], drawing 13 shows projection of a up to [ the L\*a\* flat surface of the graph of a colorimeter, and the graph of a digital camera ], and drawing 14 shows projection of a up to [ the L\*b\* flat surface of the graph of a colorimeter, and the graph of a digital camera ]. From drawing 12 -14, it becomes clear that the approximation curve of each pure color approaches by color correction processing. Furthermore, average deltaE of the distance between the points of the graph of a digital camera and the graph of a colorimeter of corresponding decreased to 7.6 by color correction to having been 12.1 before color correction. This also shows that the approximation curve of each pure

color approaches mutually by color correction processing.

[0074] In the gestalt of the above-mentioned implementation, although the formula shown in the flow chart of drawing 6 , drawing 7 , drawing 8 , drawing 9 , and drawing 11 is performing color correction processing, a color translation table and a simple color translation table can also perform color correction processing called for with the above-mentioned formula.

[0075] As mentioned above, the Lab image data to which color correction was performed is changed into R'G'B' image data by the 30f of the 2nd image data-conversion sections, and is outputted as image data after color correction. And the image data by which the calibration (the above-mentioned color correction) was made is recorded on a memory card 16, and is supplied to LCD17. Thus, the calibration of the digital camera can be carried out so that faithful color reproduction may be possible.

[0076]

[Effect of the Invention] Since it constitutes based on an amendment parameter possible [ modification of the color correction processing performed to the image data of a digital camera ] according to the digital camera according to claim 1, it can choose color correction processing [ which a photography person wishes based on an amendment parameter ].

---

[Translation done.]

#### \* NOTICES \*

JPO and NCIP1 are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

#### DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the digital camera by 1 operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] It is the functional block diagram of the image-processing control section of the digital camera by 1 operation gestalt of this invention.

[Drawing 3] It is a flow chart explaining how to calculate Lab data based on the XYZ data of the color patch by which the colorimetry was carried out by the colorimeter.

[Drawing 4] It is a flow chart explaining the color correction processing by 30g of color correction sections.

[Drawing 5] It is drawing for explaining migration of a gray shaft.

[Drawing 6] It is a flow chart for explaining the 1st white point amendment processing in step 64 of drawing 4 .

[Drawing 7] It is a flow chart for explaining the lightness amendment processing in step 66 of drawing 4 .

[Drawing 8] It is a flow chart for explaining the saturation amendment processing in step 67 of drawing 4 .

[Drawing 9] It is a flow chart for explaining the hue amendment processing in step 68 of drawing 4 .

[Drawing 10] It is drawing for explaining the include angle which the approximation straight line of each color when centering on a gray shaft and a +a\* shaft make.

[Drawing 11] It is a flow chart for explaining the 2nd white point amendment processing in step 70 of

drawing 4 .

[Drawing 12] Projection of a up to [ the a\*b\* flat surface of the graph of a colorimeter and the graph of a digital camera ] is shown, (a) shows the condition before the color correction processing by 30g of color correction sections, and (b) shows the condition after color correction processing.

[Drawing 13] Projection of a up to [ the L\*a\* flat surface of the graph of a colorimeter and the graph of a digital camera ] is shown, (a) shows the condition before the color correction processing by 30g of color correction sections, and (b) shows the condition after color correction processing.

[Drawing 14] Projection of a up to [ the L\*b\* flat surface of the graph of a colorimeter and the graph of a digital camera ] is shown, (a) shows the condition before the color correction processing by 30g of color correction sections, and (b) shows the condition after color correction processing.

[Description of Notations]

- 10 Digital Camera
- 11 Control Section
- 12 Condenser Lens
- 13 CCD
- 14 A/D Converter
- 15 RAM
- 16 Flash Memory
- 17 LCD
- 18 VRAM
- 19 Interface

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-238222

(P2001-238222A)

(43) 公開日 平成13年8月31日(2001.8.31)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 4 N 9/04  
9/64

識別記号

F I

H 0 4 N 9/04  
9/64

テーマコード(参考)

B 5 C 0 6 5  
R 5 C 0 6 6

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2000-43348(P2000-43348)

(22) 出願日 平成12年2月21日(2000.2.21)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 星井 淳

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100093388

弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

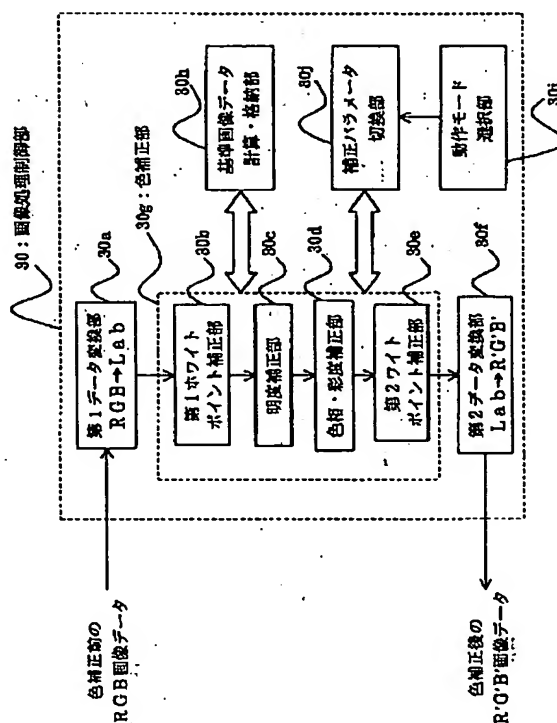
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 デジタルカメラ

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、撮影者の希望する色補正処理を選択可能なデジタルカメラを提供することを課題とする。

【解決手段】 本発明によるデジタルカメラによれば、デジタルカメラの画像データの色補正量を制御するための補正パラメータを有し、補正パラメータ切換部30jによって設定される補正パラメータに基づき、デジタルカメラの画像データに施す色補正処理を変更することができる。さらに、動作モード選択部30iによって選択されるデジタルカメラの動作モードに基づき、前記補正パラメータを切り換えることができる。



(2)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 デジタルカメラの画像データの色補正量を制御するための補正用パラメータを有し、当該補正用パラメータに基づき、デジタルカメラの画像データに施す色補正処理を変更可能なデジタルカメラ。

【請求項2】 請求項1に記載のデジタルカメラにおいて、デジタルカメラの動作モードに基づき、前記補正パラメータを切り換えるデジタルカメラ。

【請求項3】 請求項1または2に記載のデジタルカメラであって、基準画像データの明度値とデジタルカメラの画像データの明度値との差を複数の所定カラーに対して計算し、当該計算された明度差の絶対値の総和が最小となるように、前記補正用パラメータを切り換えるデジタルカメラ。

【請求項4】 請求項1乃至3のいずれか一項に記載のデジタルカメラであって、所定のカラーに対するデジタルカメラの画像データの明度値が大きい程、当該デジタルカメラの画像データの明度値の補正量を大きくするように前記補正用パラメータを切り換えるデジタルカメラ。

【請求項5】 請求項1乃至4のいずれか一項に記載のデジタルカメラであって、基準画像データの彩度値とデジタルカメラの画像データの彩度値との差を複数の所定カラーに対して計算し、当該計算された彩度差の絶対値の総和が最小となるように、前記補正用パラメータを切り換えるデジタルカメラ。

【請求項6】 請求項1乃至5のいずれか一項に記載のデジタルカメラであって、基準色に対する色相角の補正量に基づき、所定の色相角におけるデジタルカメラの画像データの補正量を決定するデジタルカメラ。

【請求項7】 請求項2乃至4のいずれか一項に記載のデジタルカメラであって、前記デジタルカメラの動作モードに基づき、彩度の補正用パラメータを切り換えるデジタルカメラ。

【請求項8】 請求項2乃至4のいずれか一項または請求項7に記載のデジタルカメラであって、前記デジタルカメラの動作モードに基づき、色相の補正用パラメータを切り換えるデジタルカメラ。

【請求項9】 請求項7または8に記載のデジタルカメラであって、前記補正用パラメータを各要素色毎に切り換えるデジタルカメラ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、デジタルカメラ内において色変換を行う際、デジタルカメラの動作モードに基づいて、色補正パラメータを切り換えてデジタルカメラの出力をさらに補正できるデジタルカメラに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 コンピュータなどを用いて高品質の画像

2

データを取り扱う画像処理装置として、CCD等の撮像手段により光を電気信号に変換し、その電気信号をデジタルデータに変換してフラッシュメモリ等の記録媒体に記録するデジタルカメラが知られている。デジタルカメラを用いると、パーソナルコンピュータ等を用いて画像データの保存や様々な加工を個人で手軽に行えるほか、プリンタに画像データを出力することによりフィルムの現像をすることなく写真を印刷することができる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、従来のデジタルカメラにおいては、色補正を制御するための色補正パラメータを切り換えることができず、撮影者の希望するように色補正を行なうことができなかった。したがって、従来のデジタルカメラによって撮像された画像を出力装置に出力させると、明度・彩度・色相の点において撮影者の希望する画像とは異なるものになっていた。

【0004】 本発明は、上記問題点を解決するためになされたもので、撮影者の希望する色補正処理を選択可能なデジタルカメラを提供することを課題とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 上記課題に鑑み、請求項1に記載の発明は、デジタルカメラの画像データの色補正量を制御するための補正用パラメータを有し、当該補正用パラメータに基づき、デジタルカメラの画像データに施す色補正処理を変更可能に構成される。

【0006】 以上のように構成されたデジタルカメラによれば、補正パラメータによってデジタルカメラの画像データの色補正量を制御して、当該補正パラメータに基づき、デジタルカメラの画像データに施す色補正処理を変更することができる。

【0007】 また、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のデジタルカメラにおいて、デジタルカメラの動作モードに基づき、前記補正パラメータを切り換えるように構成される。

【0008】 さらに、請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載のデジタルカメラであって、基準画像データの明度値とデジタルカメラの画像データの明度値との差を複数の所定カラーに対して計算し、当該計算された明度差の絶対値の総和が最小となるように、前記補正用パラメータを切り換えるように構成される。

【0009】 また、請求項4に記載の発明は、請求項1乃至3のいずれか一項に記載のデジタルカメラであって、所定のカラーに対するデジタルカメラの画像データの明度値が大きい程、当該デジタルカメラの画像データの明度値の補正量を大きくするように前記補正用パラメータを切り換えて構成される。

【0010】 さらに、請求項5に記載の発明は、請求項1乃至4のいずれか一項に記載のデジタルカメラであって、基準画像データの彩度値とデジタルカメラの画像データの彩度値との差を複数の所定カラーに対して計算

50

(3)

し、当該計算された彩度差の絶対値の総和が最小となるように、前記補正用パラメータを切り換えて構成される。

【0011】また、請求項6に記載の発明は、請求項1乃至5のいずれか一項に記載のデジタルカメラであって、基準色に対する色相角の補正量に基づき、所定の色相角におけるデジタルカメラの画像データの補正量を決定するように構成される。

【0012】さらに、請求項7に記載の発明は、請求項2乃至4のいずれか一項に記載のデジタルカメラであって、前記デジタルカメラの動作モードに基づき、彩度の補正用パラメータを切り換えるように構成される。

【0013】また、請求項8に記載の発明は、請求項2乃至4のいずれか一項または請求項7に記載のデジタルカメラであって、前記デジタルカメラの動作モードに基づき、色相の補正用パラメータを切り換えるように構成される。

【0014】さらに、請求項9に記載の発明は、請求項7または8に記載のデジタルカメラであって、前記補正用パラメータを各要素色毎に切り換えるように構成される。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の好適な実施の形態を説明する。

【0016】図1は本発明の一実施形態による画像データの色補正処理を行うデジタルカメラ10の構造を説明するためのブロック図である。制御部11、集光レンズ12、撮像手段としてのCCD (Charge Coupled Device) 13、A/D変換器14、画像データを一時的に記憶するRAM (Random Access Memory) 15、画像データを記録するフラッシュメモリ16、画像を表示する液晶表示装置 (LCD) 17、液晶表示装置に表示される画像のためのデータが格納されるVRAM (Video RAM) 18、フラッシュメモリ16の内容を外部機器に出力するためのインターフェイス19などから構成される。

【0017】制御部11はCPUと、デジタルカメラ10の画像処理制御用プログラムなどが記録されたROMと、入出力手段とを備え、デジタルカメラ10に設けられる他の装置の制御を行う。1つの制御部11で全ての制御を行うほか、複数の制御部を設けてもよい。集光レンズ12には集光レンズ12に入力される光量を調節するための絞り121が設けられている。

【0018】RAM15としてはセルフリフレッシュ機能をもつDRAM (Dynamic RAM) が用いられる。フラッシュメモリ16は通電しなくても記録内容を保持することのできる書換え可能な記録媒体であり、デジタルカメラ10に内蔵されるか、あるいは着脱自在にデジタルカメラ10に取り付けられている。フラッシュメモリ16として例えばPCMCIA規格に準拠したメモ리카ード、またはPCMCIAカードアダプタに取付け可能なメモ리카ードを用

いることにより、PCMCIAカード用スロットを有するパーソナルコンピュータでフラッシュメモリ16の内容を直接読み書きすることができる。

【0019】図2に、本発明の一実施形態によるデジタルカメラの画像処理制御部30の機能ブロック図を示す。本発明の一実施の形態にかかる、デジタルカメラのキャリブレーションを行う画像処理制御部30は、デジタルカメラ10の制御部11によって構成される。当該キャリブレーションは、デジタルカメラ10によって撮影されたカラーチャートの各カラーパッチの画像データを、測色計によって測色された各カラーパッチの画像データにほぼ一致させることができるように色補正を行うことによってなされる。なお、カラーチャートのカラーパッチの中で、高明度領域および低明度領域のカラーパッチはノイズが発生するため色補正用のデータとしては使用せず、色相・彩度・明度を一通りカバーしている中明度領域を使用する。

【0020】図2に示すように、制御部11によって構成される画像処理制御部30は、デジタルカメラのRGB画像データをLab画像データに変換するための第1データ変換部30aと、第1データ変換部30aによって変換されたLab画像データに適切な明度・色相・彩度補正を施すための色補正部30gと、当該色補正部30gによって色補正が施されたLab画像データをR'G'B'データに変換するための第2データ変換部30fと、基準画像データとして測色計によって測色されたカラーチャートのパッチデータ (XYZデータ) に基づきLabデータを計算して格納している基準画像データ計算・格納部30hと、デジタルカメラの動作モード (当該実施の形態においては、一例として、ノーマル動作モード、自然画撮影モード、色再現モードの3動作モードが選択可能なものとする。) を選択するための動作モード選択部30iと、当該動作モード選択部30iによって選択された動作モードに基づき色補正部30gにおける色補正量を制御するための色補正パラメータを切り換える補正パラメータ切換部30jと、を備えて構成される。

【0021】色補正部30gは、デジタルカメラの色画像データに関するグレー軸をL軸に一致させるための第1ホワイトポイント補正部30bと；明度差を補正するための明度補正部30cと；色相および彩度の差を補正するための色相・彩度補正部30dと；第1ホワイトポイント補正部によってL軸に一致するように補正されたデジタルカメラの色画像データのグレー軸を、測色計の色画像データのグレー軸に一致させるための第2ホワイトポイント補正部30eと；をさらに備えている。

【0022】次に、図2を参照して、画像処理制御部30の動作を説明する。

【0023】デジタルカメラ10によって撮影された画像はRGBデータであるのに対して、測色計による測色



(4)

5

データはXYZデータとして採取しているため、両者を比較するには、まず、両データを同一の色空間（標準色空間）に変換する必要がある。当該実施の形態では、色を定量的に表現する空間としてLab空間を使用する。Lab空間は、色の性質を「明度・彩度・色相」に分けて表現した空間で、明度（L\*）は色の明るさを0～100で表しており、その数値が高いほど明るく低いほど暗い色となる。また、色相および彩度はa\*b\*の組み合わせによって表現することができる。

【0024】図2に示すように、デジタルカメラによって撮像された各カラーパッチに基づき生成されたRGB画像データは、まず第1データ変換部30aによってLab画像データに変換され、色補正部30gに供給される。色補正部30gは、基準画像データ計算・格納部30hに格納されたカラーチャートのパッチデータ（Lab画像データ）を参照して、デジタルカメラ10によって撮影されたカラーチャートの各カラーパッチの画像データを、測色計によって測色された対応する各カラーパッチの画像データとほぼ一致するように色補正を行う。

【0025】また、動作モード選択部30iによって選択された動作モード（例えば、自然画モード、色再現モード）に基づき、補正パラメータ切換部30jは、明度補正部30cおよび／または色相・彩度補正部30dの色補正量を制御するための補正パラメータを切り換える。

【0026】次に、図3を参照して、測色計によって測色されたカラーパッチのXYZデータに基づきLabデータを計算する方法を説明する。当該実施の形態では、外光を遮断した状態で規定の光源下で撮影を行い、光源としてはD50光源（色温度5000K）を使用する。

【0027】図3のステップ50に示すように、基本的には、以下の3式

$$L = 116(Y/Y_n)^{1/3} - 16 \quad \dots (1)$$

$$a = 500((X/X_n)^{1/3} - (Y/Y_n)^{1/3}) \quad \dots (2)$$

$$b = 200((Y/Y_n)^{1/3} - (Z/Z_n)^{1/3}) \quad \dots (3)$$

によって、XYZデータがLabデータに変換される。ここで、X<sub>n</sub>、Y<sub>n</sub>、Z<sub>n</sub>は、D50光源下におけるXYZ系の3刺激値である。

【0028】但し、 $X/X_n \leq 0.008856$ （ステップ52、YES）の場合には、式（2）の $(X/X_n)^{1/3}$ が $7.787(X/X_n) + 16/116$ に置換され（ステップ54）、 $Y/Y_n \leq 0.008856$ （ステップ56、YES）の場合には、式（1）～（3）の $(Y/Y_n)^{1/3}$ が $7.787(Y/Y_n) + 16/116$ に置換され（ステップ58）、 $Z/Z_n \leq 0.008856$ （ステップ60、YES）の場合には、式（3）の $(Z/Z_n)^{1/3}$ が $7.787(Z/Z_n) + 16/116$ に置換される（ステップ62）。

【0029】このようにして、測色計によって測色されたカラーパッチのXYZデータに基づきLabデータが計算されて、基準画像データ計算・格納部30hに格納される。

6

【0030】次に、色補正部30gによる色補正処理を説明する。図4に、色補正部30gによる色補正処理のフローチャートを示し、図5にグレー軸（ホワイトポイント）の移動を説明するための図を示す。

【0031】当該色補正処理は、デジタルカメラの色画像データ値をグラフ化したもの（以下、「デジタルカメラのグラフ」と称する）と、測色計の色画像データ値をグラフ化したもの（以下、「測色計のグラフ」と称する）とを近づけるように行うが、デジタルカメラのグラフと測色計のグラフとの差は、ホワイトポイントの差、明度の差、各カラー毎の色相・彩度の差に分類することができ、これらは以下のように独立して補正される。

【0032】当該実施の形態によれば、色補正部30gは、デジタルカメラのグラフのグレー軸をLab空間のL軸に合わせるための第1のホワイトポイント補正処理（ステップ64）と；前記明度の差を補正するための明度補正処理（ステップ66）と；前記彩度の差を補正するための彩度補正処理（ステップ67）と；前記色相の差を補正するための色相補正処理（ステップ68）と；前記第1のホワイトポイント補正処理によってL軸に合わせられたデジタルカメラのグレー軸を測色計のグレー軸に合わせるための第2のホワイトポイント補正処理（ステップ70）と、からなる。

【0033】第1のホワイトポイント補正処理（ステップ64）まず、第1ホワイトポイント補正部30bによる処理を説明する。当該処理は、図5の点Aを点Oに移動させるための処理（処理①）に相当する。

【0034】当該実施の形態においては、当該第1のホワイトポイントの補正を行った後に明度補正を行うように構成しているが、明度補正後に第1のホワイトポイントの補正を行なうようにすることもできる。

【0035】色相補正の際の回転補正および彩度方向への伸縮補正を原点を中心に行えるようにして、補正演算を簡易化するために、初めにデジタルカメラのグラフのグレー軸をLab空間のL軸に合わせ（図5の①の処理）、回転および彩度方向に関する補正を行う。

【0036】Lab空間のL軸に対する、デジタルカメラのグラフのグレー軸の変位方向および程度は、明度毎に異なるため、明度に応じた補正係数を決定する必要がある。補正係数は、補正の対象となる中心軸（グレー軸）のL\*a\*平面およびL\*b\*平面における近似曲線を導出して、明度Lの時の近似曲線の値がa\*b\*平面における移動距離になる。

【0037】図6に、図4のステップ64における第1のホワイトポイント補正処理を説明するためのフローチャートを示す。

【0038】L\*a\*平面における中心軸の近似3次曲線の式を

$$a^* = a_1 \times L^3 + b_1 \times L^2 + c_1 \times L + d_1$$

（a<sub>1</sub>、b<sub>1</sub>、c<sub>1</sub>、d<sub>1</sub>は、それぞれ曲線の係数）と

(5)

7

し、 $L \cdot b$ 平面における中心軸の近似3次曲線の式を  
 $b^* = a^2 \times L^3 + b^2 \times L^2 + c^2 \times L + d^2$

( $a^2$ 、 $b^2$ 、 $c^2$ 、 $d^2$ は、それぞれ曲線の係数)とすると、明度 $L$ における中心軸の $a^*$ 方向への補正係数 $a^*revice$ と、 $b^*$ 方向への補正係数 $b^*revice$ は、  
 $a^*revice = a^1 \times L^3 + b^1 \times L^2 + c^1 \times L + d^1$   
 $b^*revice = a^2 \times L^3 + b^2 \times L^2 + c^2 \times L + d^2$   
 となる(ステップ72)。したがって、補正対象となるデジタルカメラのグラフの中心軸(グレー軸)の $a^*b^*$ 座標を( $a^*center$ ,  $b^*center$ )とした場合、補正後の $a^*b^*$ 座標( $a^*center'$ ,  $b^*center'$ )は、  
 $a^*center' = a^*center + a^*revice$   
 $b^*center' = b^*center + b^*revice$   
 となる(ステップ74)。

【0039】明度補正処理(ステップ66)次に、明度補正部30cによる明度補正処理を説明する。図7に、図4のステップ66における明度補正処理を説明するためのフローチャートを示す。

【0040】明度の差は、明度が高い部分では大きく、明度の低い部分では小さい。このため、明度の高い部分での補正量を大きく、明度の低い部分での補正量を小さく設定する必要がある。まず、デジタルカメラの明度の最大値 $L_{max\_DSC}$ 、および測色計の明度の最大値 $L_{max\_STD}$ を算出する(ステップ76)。そして、明度0の時の明度差がゼロであると仮定すると、補正対象となるデジタルカメラの明度が $L_{max\_DSC}$ の時の補正量は、 $L_{max\_STD} - L_{max\_DSC}$ であり、明度0の時の補正量は0になる。すなわち、明度が低くなるにしたがって、補正量が $L_{max\_STD} - L_{max\_DSC}$ から0になるような式を求める。なお、この時の補正量の変化は、明度が高いときは大きく、明度が低くなるにしたがって穏やかに変化するように設定することが好ましい。当該実施の形態では、明度 $L$ における明度補正量 $L^*revice$ (明度補正用パラメータ)を  
 $L^*revice = (L_{max\_STD} - L_{max\_DSC}) \times (L^2 / L_{max\_DSC}^2)$   
 によって算出する(ステップ78)。

【0041】なお、当該実施の形態においては、明度補正に関して、各動作モードに応じての明度補正用パラメータの修正を行わない。

【0042】色相・彩度の補正処理(ステップ67および68)次に、色相・彩度補正部30dによる色相・彩度の補正処理を説明する。

【0043】第1のホワイトポイント補正処理によって、デジタルカメラのグラフのグレー軸が $L \cdot a \cdot b$ 空間の $L$ 軸と一致している。そこで、色相の補正は、 $L \cdot a \cdot b$ 空間の $L$ 軸を中心として前記デジタルカメラのグラフを回転させることによって行い、彩度方向の補正は、デジタルカメラのグラフを伸縮させることによって行なう。この際、回転させる角度、および伸縮させる度合いが補正

8

係数として必要になる。

【0044】彩度方向への伸縮補正(ステップ67)図8に、動作モード選択部30iによってノーマル動作モードが選択されている場合の、図4のステップ6.7における彩度補正処理を説明するためのフローチャートを示す。

【0045】カラーチャートの所定のカラーパッチ点に対応するデジタルカメラのグラフ上の点Cおよび測色計のグラフ上の点Dに対して、 $a^*b^*$ 平面上におけるそれぞれの中心から点Cおよび点Dまでの距離(半径 $r_{DSC}$ 、 $r_{STD}$ )を計算して、各カラー毎の演算処理を以下のように行い、彩度方向の伸縮係数を決定する。

【0046】デジタルカメラのグラフの座標C( $a^*DSC$ ,  $b^*DSC$ )、デジタルカメラのグラフの中心軸(グレー軸)の座標( $a^*DSC\_center$ ,  $b^*DSC\_center$ )、測色計のグラフの座標D( $a^*STD$ ,  $b^*STD$ )、および測色計のグラフの中心軸(グレー軸)の座標( $a^*STD\_center$ ,  $b^*STD\_center$ )より、デジタルカメラのグラフの中心軸から点Cまでの距離 $r_{DSC}$ および測色計のグラフの中心軸から点Dまでの距離 $r_{STD}$ は、  
 $r_{DSC} = ((a^*DSC - a^*DSC\_center)^2 + (b^*DSC - b^*DSC\_center)^2)^{1/2}$   
 $r_{STD} = ((a^*STD - a^*STD\_center)^2 + (b^*STD - b^*STD\_center)^2)^{1/2}$

により算出される(ステップ80)。さらに、彩度方向への伸縮補正係数を $K$ とすると、彩度方向への伸縮補正を行なった後の $r_{DSC}'$ は、

$r_{DSC}' = (((a^*DSC - a^*DSC\_center) \times K)^2 + ((b^*DSC - b^*DSC\_center) \times K)^2)^{1/2}$   
 となり、各カラー毎の  
 $\Sigma (r_{STD} - r_{DSC}')^2$

が最小となるように、彩度方向への伸縮補正係数 $K$ (彩度補正用パラメータ)が算出される(ステップ82)。なお、彩度値に応じて、彩度の補正量を調整することもできる。

【0047】但し、動作モード選択部30iによって、自然画撮影モードが選択された場合、各要素色毎に $K$ の値を設定する。すなわち、

マゼンタの場合  $K = 1.10$

赤の場合  $K = 0.94$

黄の場合  $K = 1.48$

緑の場合  $K = 1.19$

シアンの場合  $K = 1.25$

青の場合  $K = 0.98$

に設定する。

【0048】当該自然画撮影モードでは、D50以外の複数の光源を参考にして彩度補正用パラメータの値が決定されているので、色々な光源を使用する場合に的確な色再現を行うことができる。

【0049】一方、動作モード選択部30iによって、

(6)

9

色再現モードが選択された場合にも各要素色毎にKの値を設定する。すなわち、

マゼンタの場合  $K=1.41$

赤の場合  $K=1.03$

黄の場合  $K=1.71$

緑の場合  $K=1.31$

シアンの場合  $K=1.41$

青の場合  $K=1.12$

に設定する。

【0050】当該色再現モードでは、光源をD50光源に限定して彩度補正用パラメータの値が決定されているので、D50光源を使用する場合にさらに的確な色再現を行うことができる。

【0051】色相方向への回転補正（ステップ68）  
ステップ67において伸縮補正係数Kを求め、伸縮補正処理を行った後、 $a^*b^*$ 平面上における、各中心軸（デジタルカメラのグラフのグレー軸および測色計のグラフの中心軸）を中心とした $+a^*$ 軸からの角度を計算して各カラー毎の角度差の合計が最小になるように色相方向の回転補正係数を決定する。

【0052】図9に、動作モード選択部30iによってノーマル動作モードが選択されている場合の、図4のステップ68における色相補正処理を説明するためのフローチャートを示す。

【0053】色相（補正係数： $\alpha$ ）、彩度（補正係数：K）による補正後のデジタルカメラの座標（ $a^*DSC'$ 、 $b^*DSC'$ ）は、

【0054】

【数1】

$$\begin{bmatrix} a^*DSC' \\ b^*DSC' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} K \times \cos \alpha & K \times (-\sin \alpha) \\ K \times \sin \alpha & K \times \cos \alpha \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a^*DSC \\ b^*DSC \end{bmatrix}$$

によって求まる（ステップ84）。座標（ $a^*DSC'$ 、 $b^*DSC'$ ）のLab空間のグレー軸からの距離を $r_{DSC'}$ とすると、 $+a^*$ 軸からの角度 $D_{DSC'}$ は、 $a^* \times \sin(b^*DSC' / r_{DSC'}) > 0$ の場合（ステップ86、Yes）、

$$D_{DSC'} = a^* \times \cos(a^*DSC' / r_{DSC'})$$

となる（ステップ88）。一方、 $a^* \times \sin(b^*DSC' / r_{DSC'}) < 0$ の場合（ステップ86、No）、

$$\begin{bmatrix} a^* \\ b^* \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} K \times \cos \alpha & K \times (-\sin \alpha) \\ K \times \sin \alpha & K \times \cos \alpha \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a^* \\ b^* \end{bmatrix} \quad \dots (4)$$

によって求められる（ステップ94）。

【0060】中間色に対する補正処理

以上で求めた補正係数は、いずれも赤、緑、青、シアン、マゼンタ、イエローの純色（要素色）付近の値であるため、そのまま中間色への補正に使用することはできない。そこで、中間色の場合には、以下のように補正係数の調整を行う。

10

\* $/r_{DSC'}$ ） $> 0$ でない場合（ステップ86、No）、  
 $D_{DSC'} = 360 - a^* \times \cos(a^*DSC' / r_{DSC'})$   
となる（ステップ90）。そして、測色計のグラフの $a^*$ 軸からの角度を $D_{STD}$ とすると、色相方向への回転補正係数 $\alpha$ 〔度〕（色相補正用パラメータ）は、各カラー毎の  
 $\Sigma |D_{STD} - D_{DSC'}|$   
を最小にする値として求まる（ステップ92）。

【0055】但し、動作モード選択部30iによって、自然画撮影モードが選択された場合、各要素色毎に $\alpha$ の値を設定する。すなわち、

マゼンタの場合  $\alpha = -5.56$

赤の場合  $\alpha = -2.42$

黄の場合  $\alpha = -3.90$

緑の場合  $\alpha = 7.52$

シアンの場合  $\alpha = -6.76$

青の場合  $\alpha = -0.14$

に設定する。

【0056】一方、動作モード選択部30iによって、色再現モードが選択された場合にも各要素色毎に $\alpha$ の値を設定する。すなわち、

マゼンタの場合  $\alpha = -11.5$

赤の場合  $\alpha = -1.87$

黄の場合  $\alpha = -1.17$

緑の場合  $\alpha = 7.44$

シアンの場合  $\alpha = -4.77$

青の場合  $\alpha = 0.94$

に設定する。

【0057】上記と同様に、自然画撮影モードでは、D50以外の複数の光源を参考にして彩度補正用パラメータの値が決定されているので、色々な光源を使用する場合に柔軟に色再現を行うことができ、色再現モードでは、光源をD50光源に限定して彩度補正用パラメータの値が決定されているので、D50光源を使用する場合に的確な色再現を行うことができる。

【0058】補正の対象となるカラーの $a^*b^*$ 座標を（ $a^*$ 、 $b^*$ ）、色相方向への回転補正係数を $\alpha$ （単位：度）、彩度方向への伸縮補正係数をKとすると、補正後の座標（ $a^*$ 、 $b^*$ ）は、

【0059】

【数2】

【0061】但し、補正係数の調整の際、ある境界線を境に急激な補正係数の変更を行えば当然カラーのジャンプが起こってしまう。したがって、補正係数の変化は色相の変化に伴って滑らかに行う必要がある。

【0062】さらに、同一の補正係数を使用する場合であっても、グレー軸付近と外周付近とでは座標の移動距離が異なるため、グレー軸から遠ざかるに連れて補正を

(7)

11

抑制しなければならない。

【0063】中間色の補正係数を決定するためには、まず補正対象となる色がどのような色であるかを特定する必要がある。具体的には、測色計のグラフにおいて、グレー軸を中心としたときに赤、緑、青、シアン、マゼンタ、黄のグラフの近似直線と $a^*$ 軸とがなす角度を調べる。

【0064】図10に、 $a^*b^*$ 平面上において、グレー軸を中心としたときの各カラーの近似直線と $a^*$ 軸とがなす角度（以下、「色相角」と称する）を説明するための図を示す。図10に示すように、赤の近似直線と $a^*$ 軸とがなす角度は $39^\circ$ であり、黄の近似直線と $a^*$ 軸とがなす角度は $84^\circ$ であり、緑の近似直線と $a^*$ 軸とがなす角度は $148^\circ$ であり、シアンの近似直線と $a^*$ 軸とがなす角度は $226^\circ$ であり、青の近似

$$\alpha = \alpha_1 \times \left[ \frac{(\theta_2 - 5) - \theta}{\theta_2 - \theta_1 - 10} \right] + \alpha_2 \times \left[ \frac{\theta_1 - (\theta_1 + 5)}{\theta_2 - \theta_1 - 10} \right]$$

$$k = k_1 \times \left[ \frac{(\theta_2 - 5) - \theta}{\theta_2 - \theta_1 - 10} \right] + k_2 \times \left[ \frac{\theta_1 - (\theta_1 + 5)}{\theta_2 - \theta_1 - 10} \right]$$

となる。このようにして得られた $\alpha$ および $k$ の値を式

(4)に代入することによって、補正の対象となる上記中間色の $a^*b^*$ 座標( $a^*$ ,  $b^*$ )に基づき、補正後の座標( $a^*$ ,  $b^*$ )が算出される。

【0068】なお、本処理では、純色の範囲を[各純色の角度] $\pm 5^\circ$ としており、当該範囲のカラーに対しては純色と同一の補正係数を使用する。

【0069】第2のホワイトポイント補正処理(ステップ70)

さらに、第2ホワイトポイント補正部30eによる処理を説明する。当該処理は、図5の点Oを点Bに移動させるための処理(処理②)に相当する。

【0070】 $L^*a^*b^*$ 空間の $L^*$ 軸に対する、測色計のグラフのグレー軸の変位の方向および程度は、明度毎に異なるため、明度に応じた補正係数を決定する必要がある。補正係数は、補正の対象となる中心軸(グレー軸)の $L^*a^*$ 平面および $L^*b^*$ 平面における近似曲線を導出して、明度 $L$ の時の近似曲線の値が $a^*b^*$ 平面における移動距離になる。

【0071】図11に、図4のステップ70における第2のホワイトポイント補正処理を説明するためのフローチャートを示す。

【0072】 $L^*a^*$ 平面における中心軸の近似3次曲線の式を

$$a^* = a_3 \times L^3 + b_3 \times L^2 + c_3 \times L + d_3$$

( $a_3$ ,  $b_3$ ,  $c_3$ ,  $d_3$ は、それぞれ曲線の係数)とし、 $L^*b^*$ 平面における中心軸の近似3次曲線の式を

$$b^* = a_4 \times L^3 + b_4 \times L^2 + c_4 \times L + d_4$$

12

\*直線と $a^*$ 軸とがなす角度は $285^\circ$ であり、マゼンタの近似直線と $a^*$ 軸とがなす角度は $344^\circ$ である。

【0065】当該実施の形態では、補正対象となるカラーの色相角に基づき、上記6色のいずれの2色間に位置しているかを調べ、当該2色の近似曲線からの角度の比率に応じた重み付けを補正係数に対して行う。

【0066】補正対象となるデジタルカメラのカラーの $a^*$ 軸からの色相角を $\theta$ 、当該 $\theta$ を挟む2つのカラー(純色)の色相角、色相回転補正係数、彩度伸縮補正係数をそれぞれ $\theta_1$ ,  $\alpha_1$ ,  $k_1$ ,  $\theta_2$ ,  $\alpha_2$ ,  $k_2$ とすると、補正対象となるカラーの補正係数 $\alpha$ ,  $k$ は、

【0067】

【数3】

( $a_4$ ,  $b_4$ ,  $c_4$ ,  $d_4$ は、それぞれ曲線の係数)とすると、明度 $L$ における中心軸の $a^*$ 方向への補正係数 $a^*_{\text{revic}}'$ と、 $b^*$ 方向への補正係数 $b^*_{\text{revic}}'$ は、  
 $a^*_{\text{revic}}' = a_3 \times L^3 + b_3 \times L^2 + c_3 \times L + d_3$   
 $b^*_{\text{revic}}' = a_4 \times L^3 + b_4 \times L^2 + c_4 \times L + d_4$   
 となる(ステップ96)。したがって、補正対象となるデジタルカメラのグラフの中心軸(グレー軸)の $a^*b^*$ 座標を( $a^*_{\text{center}}'$ ,  $b^*_{\text{center}}'$ )とした場合、補正後の $a^*b^*$ 座標( $a^*_{\text{center}}''$ ,  $b^*_{\text{center}}''$ )は、  
 $a^*_{\text{center}}'' = a^*_{\text{center}}' + a^*_{\text{revic}}'$   
 $b^*_{\text{center}}'' = b^*_{\text{center}}' + b^*_{\text{revic}}'$ となる(ステップ98)。

【0073】図12~14に、色補正部30gによる色補正処理前(図12(a)、図13(a)および図14(a))および色補正処理後(図12(b)、図13(b)および図14(b))における測色計のグラフとデジタルカメラのグラフを示す。図12~14において、 $R, Y, G, C, B, M$ (実線)は、測色計の赤、黄、緑、シアン、青、マゼンタの近似曲線を示し、 $R', Y', G', C', B', M'$ は、デジタルカメラの赤、黄、緑、シアン、青、マゼンタの近似曲線を示している。図12は測色計のグラフおよびデジタルカメラのグラフの $a^*b^*$ 平面上への投射を示し、図13は測色計のグラフおよびデジタルカメラのグラフの $L^*a^*$ 平面上への投射を示し、図14は測色計のグラフおよびデジタルカメラのグラフの $L^*b^*$ 平面上への投射を示している。図12~14より、色補正処理により各純色の近似曲線が接近することが明らかになる。さらに、デジタルカメラのグラフと測色計のグ

(8)

13

ラフとの対応する点間の距離の平均値 $\Delta E$ が、色補正前で12.1であったのに対して、色補正により7.6に減少した。このことも、各純色の近似曲線が色補正処理により互いに接近することを示している。

【0074】上記実施の形態においては、図6、図7、図8、図9および図11のフローチャートに示す数式によって色補正処理を行っているが、上記数式によって求められる色補正処理を色変換テーブルや簡易色変換テーブルによって行うこともできる。

【0075】以上のように、色補正が施されたL a b画像データは、第2画像データ変換部30fによってR' G' B'画像データに変換されて色補正後の画像データとして出力される。そして、キャリブレーション（上記色補正）がなされた画像データがメモ리카ード16に記録され、LCD17に供給される。このようにして、忠実な色再現が可能のようにデジタルカメラをキャリブレーションすることができる。

【0076】

【発明の効果】請求項1に記載のデジタルカメラによれば、補正パラメータに基づき、デジタルカメラの画像データに施す色補正処理を変更可能に構成しているので、補正パラメータに基づき撮影者の希望する色補正処理を選択することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態によるデジタルカメラを示すブロック図である。

【図2】本発明の一実施形態によるデジタルカメラの画像処理制御部の機能ブロック図である。

【図3】測色計によって測色されたカラーパッチのXYZデータに基づきL a bデータを計算する方法を説明するフローチャートである。

【図4】色補正部30gによる色補正処理を説明するフローチャートである。

【図5】グレー軸の移動を説明するための図である。

【図6】図4のステップ64における第1のホワイトポイント補正処理を説明するためのフローチャートであ

14

る。

【図7】図4のステップ66における明度補正処理を説明するためのフローチャートである。

【図8】図4のステップ67における彩度補正処理を説明するためのフローチャートである。

【図9】図4のステップ68における色相補正処理を説明するためのフローチャートである。

【図10】グレー軸を中心としたときの各カラーの近似直線と+a\*軸とがなす角度を説明するための図である。

【図11】図4のステップ70における第2のホワイトポイント補正処理を説明するためのフローチャートである。

【図12】測色計のグラフおよびデジタルカメラのグラフのa\*b\*平面上への投射を示し、(a)が色補正部30gによる色補正処理前の状態を示し、(b)が色補正処理後の状態を示している。

【図13】測色計のグラフおよびデジタルカメラのグラフのL\*a\*平面上への投射を示し、(a)が色補正部30gによる色補正処理前の状態を示し、(b)が色補正処理後の状態を示している。

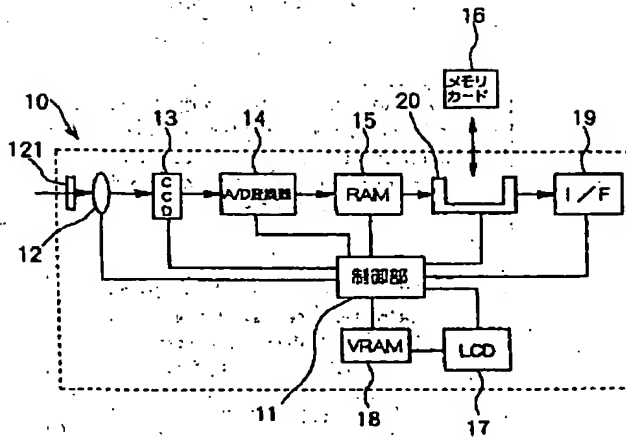
【図14】測色計のグラフおよびデジタルカメラのグラフのL\*b\*平面上への投射を示し、(a)が色補正部30gによる色補正処理前の状態を示し、(b)が色補正処理後の状態を示している。

【符号の説明】

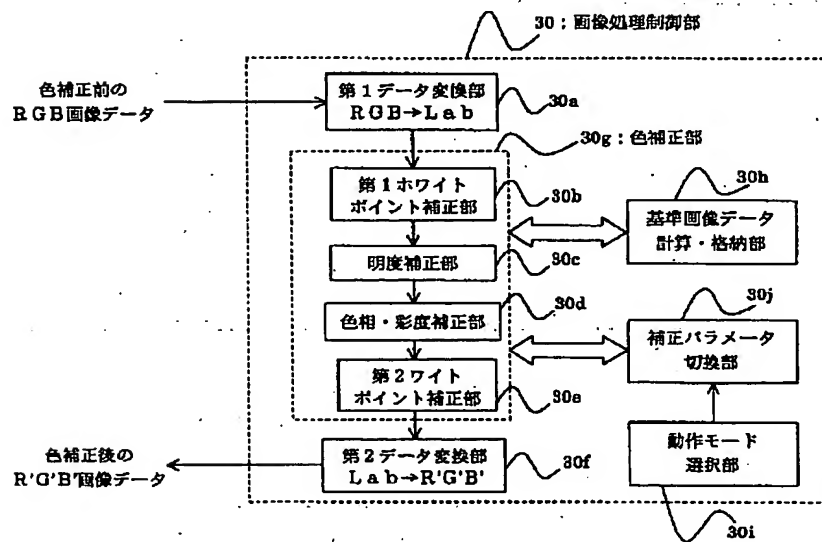
- 10 デジタルカメラ
- 11 制御部
- 12 集光レンズ
- 13 CCD
- 14 A/D変換器
- 15 RAM
- 16 フラッシュメモリ
- 17 LCD
- 18 VRAM
- 19 インターフェイス

(9)

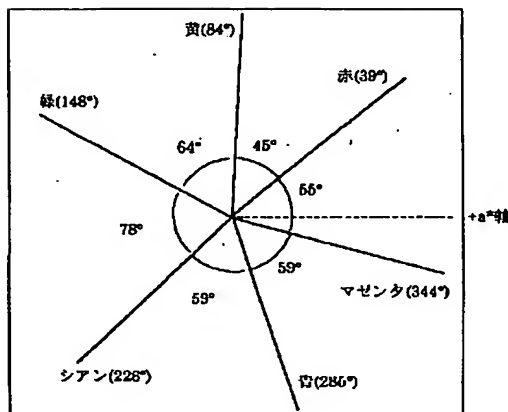
【図1】



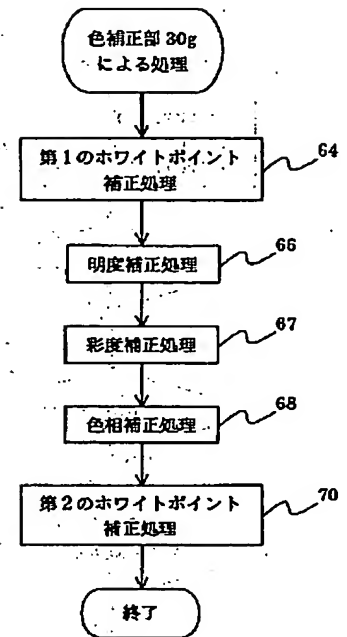
【図2】



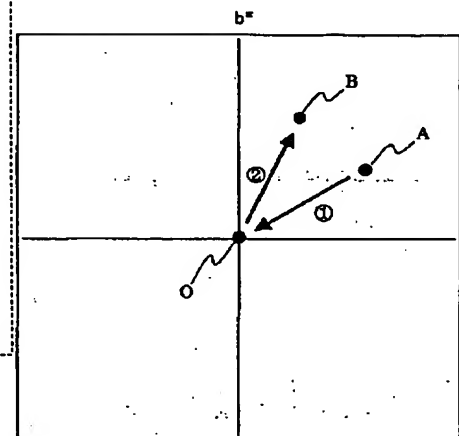
【図10】



【図4】



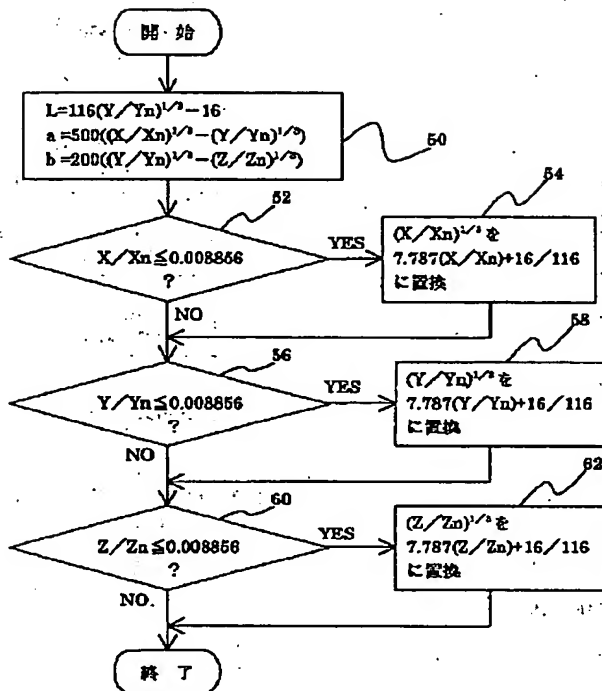
【図5】



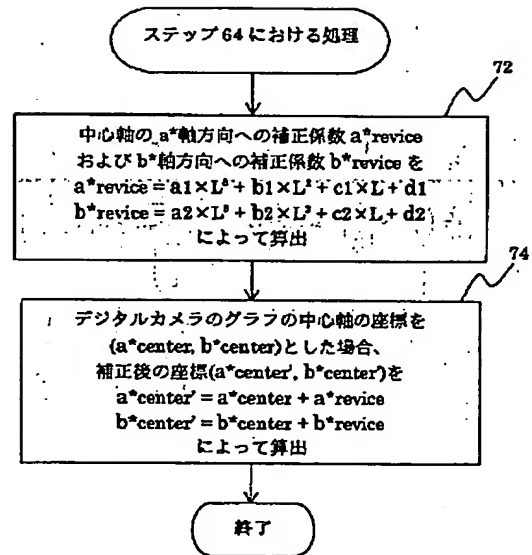
点A: デジタルカメラのグラフの中心軸  
点B: 現像計のグラフの中心軸  
点O: Lab座標系の原点

(10)

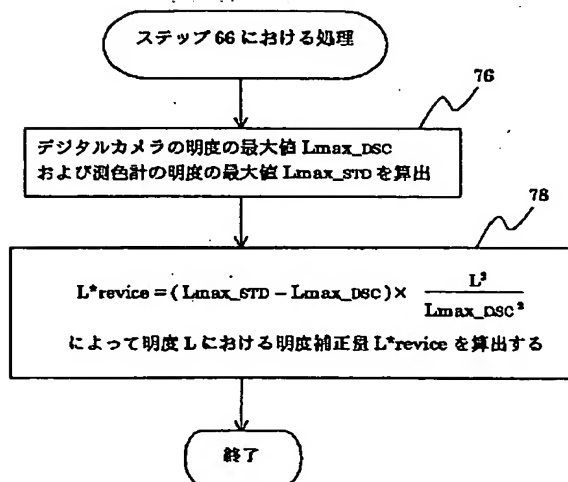
【図3】



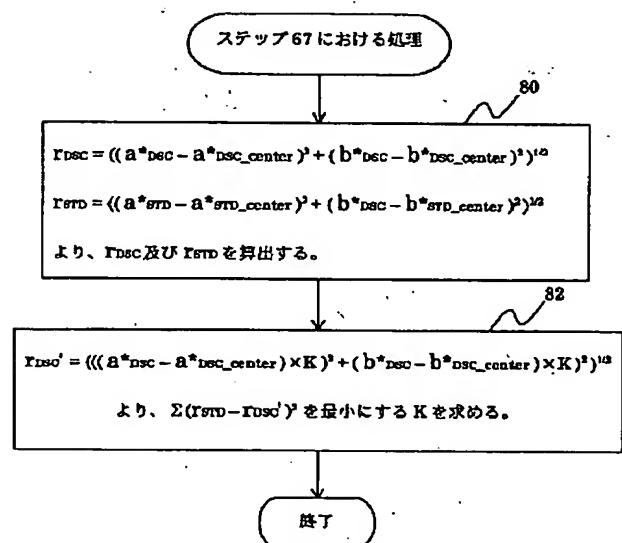
【図6】



【図7】



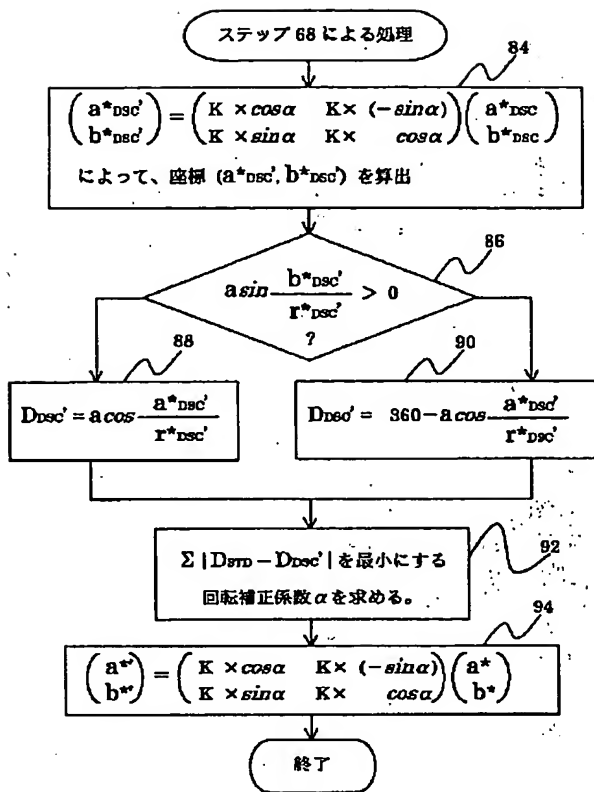
【図8】



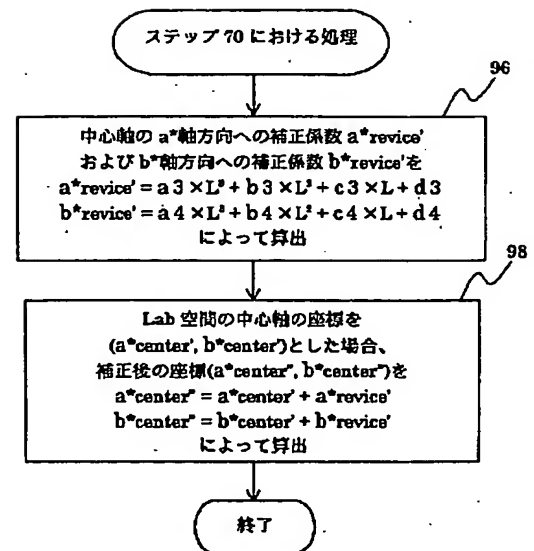


(11)

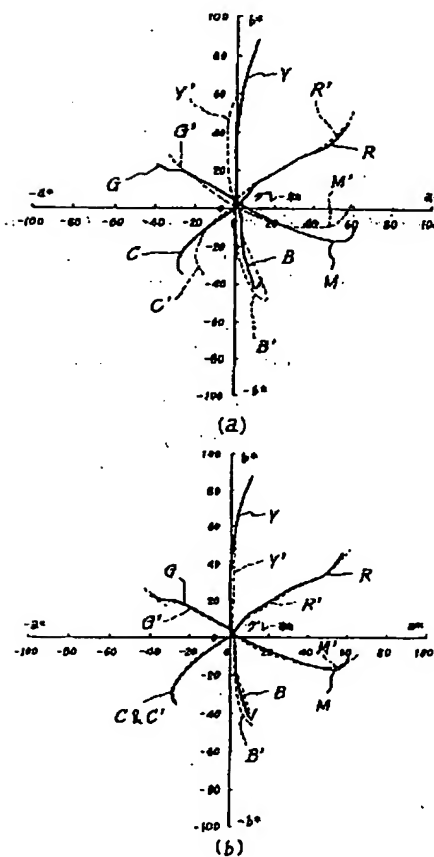
【図9】



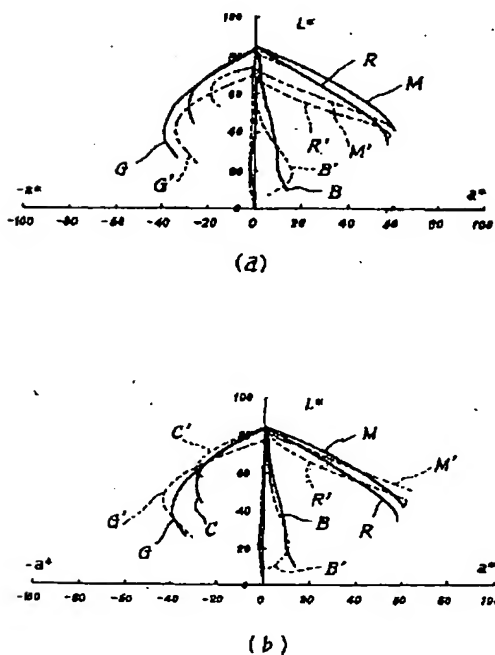
【図11】



【図12】

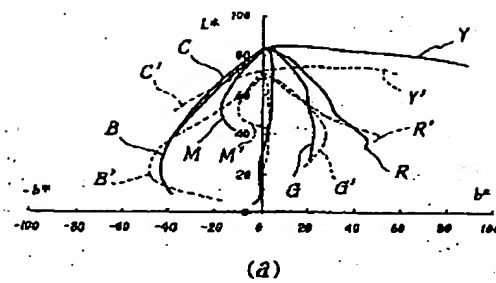


【図13】

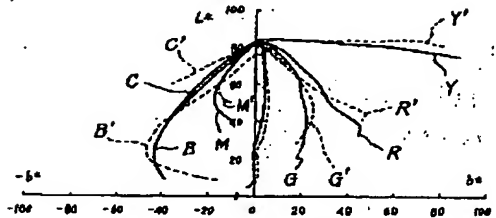


(12)

【図14】



(a)



(b)

フロントページの続き

Fターム(参考) 5C065 AA01 BB01 CC01 CC09 DD02  
 EE12 FF02 FF03 GG18 GG21  
 GG22 GG23 GG30 GG31 GG32  
 GG44  
 5C066 AA01 AA11 BA01 CA08 CA17  
 EA13 EC01 FA02 GA01 GA02  
 GA05 GB01 HA02 JA01 KD01  
 KD06 KD07 KD08 KE02 KE03  
 KE09 KE16 KM02 KM13 LA02

【公開番号】特開2001-238222

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【ST公報種別】A5

【公開日】2001年(2001)8月31日

【出願番号】特願2000-43348

【発行日】2005年(2005)2月17日

【部門区分】第7部門第3区分

【国際特許分類第7版】

H04N 9/04

H04N 9/64

【F.I】

H04N 9/04 B

H04N 9/64 R

【手続補正書】

【提出日】2004年(2004)3月9日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の名称】画像現像装置【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像現像装置の画像データの色補正量を制御するための補正用パラメータを有し、  
当該補正用パラメータに基づき、画像現像装置の画像データに施す色補正処理を変更可能な画像現像装置。

【請求項2】

請求項1に記載の画像現像装置において、画像現像装置の動作モードに基づき、前記補正パラメータを切り換える画像現像装置。

【請求項3】

請求項1または2に記載の画像現像装置であって、基準画像データの明度値と画像現像装置の画像データの明度値との差を複数の所定カラーに対して計算し、当該計算された明度差の絶対値の総和が最小となるように、前記補正用パラメータを切り換える画像現像装置。

【請求項4】

請求項1乃至3のいずれか一項に記載の画像現像装置であって、所定のカラーに対する画像現像装置の画像データの明度値が大きい程、当該画像現像装置の画像データの明度値の補正量を大きくするように前記補正用パラメータを切り換える画像現像装置。

【請求項5】

請求項1乃至4のいずれか一項に記載の画像現像装置であって、基準画像データの彩度値と画像現像装置の画像データの彩度値との差を複数の所定カラーに対して計算し、当該計算された彩度差の絶対値の総和が最小となるように、前記補正用パラメータを切り換える画像現像装置。

【請求項6】

日本国特許庁 (JP)

日本国特許庁 (JP)

(2)

日本国特許庁 (JP)

請求項1乃至5のいずれか一項に記載の画像現像装置であって、基準色に対する色相角の補正量に基づき、所定の色相角における画像現像装置の画像データの補正量を決定する画像現像装置。

日本国特許庁 (JP)

【請求項7】

日本国特許庁 (JP)

請求項2乃至4のいずれか一項に記載の画像現像装置であって、前記画像現像装置の動作モードに基づき、前記補正用パラメータを切り換える画像現像装置。

日本国特許庁 (JP)

【請求項8】

日本国特許庁 (JP)

請求項2乃至4のいずれか一項または請求項7に記載の画像現像装置であって、前記画像現像装置の動作モードに基づき、色相の補正用パラメータを切り換える画像現像装置。

特開2001-238222

【請求項9】

請求項7または8に記載の画像現像装置であって、前記補正用パラメータを各要素色毎に切り換える画像現像装置。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記課題に鑑み、請求項1に記載の発明は、画像現像装置の画像データの色補正量を制御するための補正用パラメータを有し、当該補正用パラメータに基づき、画像現像装置の画像データに施す色補正処理を変更可能に構成される。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

以上のように構成された画像現像装置によれば、補正パラメータによって画像現像装置の画像データの色補正量を制御して、当該補正パラメータに基づき、画像現像装置の画像データに施す色補正処理を変更することができる。【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

また、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の画像現像装置において、画像現像装置の動作モードに基づき、前記補正パラメータを切り換えるように構成される。【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

さらに、請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の画像現像装置であって、基準画像データの明度値と画像現像装置の画像データの明度値との差を複数の所定カラーに対して計算し、当該計算された明度差の絶対値の総和が最小となるように、前記補正用パラメータを切り換えるように構成される。【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書 5

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

また、請求項4に記載の発明は、請求項1乃至3のいずれか一項に記載の画像現像装置であって、所定の2001-238222する画像現像装置の画像データの明度値が大きい程、当該画像現像装置の画像データの明度値の補正量を大きくするように前記補正用パラメータを切り換えて構成される。【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

さらに、請求項5に記載の発明は、請求項1乃至4のいずれか一項に記載の画像現像装置であって、基準画像データの彩度値と画像現像装置の画像データの彩度値との差を複数の所定カラーに対して計算し、当該計算された彩度差の絶対値の総和が最小となるように、前記補正用パラメータを切り換えて構成される。【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

また、請求項6に記載の発明は、請求項1乃至5のいずれか一項に記載の画像現像装置であって、基準色に対する色相角の補正量に基づき、所定の色相角における画像現像装置の画像データの補正量を決定するように構成される。【手続補正

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

さらに、請求項7に記載の発明は、請求項2乃至4のいずれか一項に記載の画像現像装置であって、前記画像現像装置の動作モードに基づき、彩度の補正用パラメータを切り換えるように構成される。【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

また、請求項8に記載の発明は、請求項2乃至4のいずれか一項または請求項7に記載の画像現像装置であって、前記画像現像装置の動作モードに基づき、色相の補正用パラメータを切り換えるように構成される。【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

(4)

【補正の内容】

7

0

8

【0014】

さらに、請求項9に記載の発明は、請求項7または8に記載の画像現像装置であって、前記補正用素色毎に切り換えるように構成される。

【公開番号】特開 2001-238222

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【ST公報種別】A5

【公開日】2001年(2001)8月31日

【出願番号】特願 2000-43348

【発行日】2005年(2005)2月24日

【部門区分】第7部門第3区分

【国際特許分類第7版】

H04N 9/04

H04N 9/64

【FI】

H04N 9/04 B

H04N 9/64 R

【手続補正書】

【提出日】2004年(2004)3月16日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の名称】画像撮像装置【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像撮像装置の画像データの色補正量を制御するための補正用パラメータを有し、  
当該補正用パラメータに基づき、画像撮像装置の画像データに施す色補正処理を変更可能な画像撮像装置。

【請求項2】

請求項1に記載の画像撮像装置において、画像撮像装置の動作モードに基づき、前記補正パラメータを切り換える画像撮像装置。

【請求項3】

請求項1または2に記載の画像撮像装置であって、基準画像データの明度値と画像撮像装置の画像データの明度値との差を複数の所定カラーに対して計算し、当該計算された明度差の絶対値の総和が最小となるように、前記補正用パラメータを切り換える画像撮像装置。

【請求項4】

請求項1乃至3のいずれか一項に記載の画像撮像装置であって、所定のカラーに対する画像撮像装置の画像データの明度値が大きい程、当該画像撮像装置の画像データの明度値の補正量を大きくするように前記補正用パラメータを切り換える画像撮像装置。

【請求項5】

請求項1乃至4のいずれか一項に記載の画像撮像装置であって、基準画像データの彩度値と画像撮像装置の画像データの彩度値との差を複数の所定カラーに対して計算し、当該計算された彩度差の絶対値の総和が最小となるように、前記補正用パラメータを切り換える画像撮像装置。

【請求項6】



(2)

請求項1乃至5のいずれか一項に記載の画像撮像装置であって、基準色に対する色相角の補正量に基づき、所定の色相角における画像撮像装置の画像データの補正量を決定する画像撮像装置。

【請求項7】

請求項2乃至4のいずれか一項に記載の画像撮像装置であって、前記画像撮像装置の動作モードに基づき、前記補正用パラメータを切り換える画像撮像装置。

【請求項8】

請求項2乃至4のいずれか一項または請求項7に記載の画像撮像装置であって、前記画像撮像装置の動作モードに基づき、色相の補正用パラメータを切り換える画像撮像装置。

【請求項9】

請求項7または8に記載の画像撮像装置であって、前記補正用パラメータを各要素色毎に切り換える画像撮像装置。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記課題に鑑み、請求項1に記載の発明は、画像撮像装置の画像データの色補正量を制御するための補正用パラメータを有し、当該補正用パラメータに基づき、画像撮像装置の画像データに施す色補正処理を変更可能に構成される。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

以上のように構成された画像撮像装置によれば、補正パラメータによって画像撮像装置の画像データの色補正量を制御して、当該補正パラメータに基づき、画像撮像装置の画像データに施す色補正処理を変更することができる。【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

また、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の画像撮像装置において、画像撮像装置の動作モードに基づき、前記補正パラメータを切り換えるように構成される。【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

さらに、請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の画像撮像装置であって、基準画像データの明度値と画像撮像装置の画像データの明度値との差を複数の所定カラーに対して計算し、当該計算された明度差の絶対値の総和が最小となるように、前記補正用パラメータを切り換えるように構成される。【手続補正7】

(3)

【補正対象書類名】明細書 5  
【補正対象項目名】0009  
【補正方法】変更  
【補正の内容】

【0009】

また、請求項4に記載の発明は、請求項1乃至3のいずれか一項に記載の画像撮像装置であって、所定の補正量に於ける画像撮像装置の画像データの明度値が大きい程、当該画像撮像装置の画像データの明度値の補正量も大きくなるように前記補正用パラメータを切り換えて構成される。【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】0010  
【補正方法】変更  
【補正の内容】

【0010】

さらに、請求項5に記載の発明は、請求項1乃至4のいずれか一項に記載の画像撮像装置であって、基準画像データの彩度値と画像撮像装置の画像データの彩度値との差を複数の所定カラーに対して計算し、当該計算された彩度差の絶対値の総和が最小となるように、前記補正用パラメータを切り換えて構成される。【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】0011  
【補正方法】変更  
【補正の内容】

【0011】

また、請求項6に記載の発明は、請求項1乃至5のいずれか一項に記載の画像撮像装置であって、基準色に対する色相角の補正量に基づき、所定の色相角における画像撮像装置の画像データの補正量を決定するように構成される。【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】0012  
【補正方法】変更  
【補正の内容】

【0012】

さらに、請求項7に記載の発明は、請求項2乃至4のいずれか一項に記載の画像撮像装置であって、前記画像撮像装置の動作モードに基づき、彩度の補正用パラメータを切り換えるように構成される。【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】0013  
【補正方法】変更  
【補正の内容】

【0013】

また、請求項8に記載の発明は、請求項2乃至4のいずれか一項または請求項7に記載の画像撮像装置であって、前記画像撮像装置の動作モードに基づき、色相の補正用パラメータを切り換えるように構成される。【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】0014  
【補正方法】変更

日本国特許庁(JP)

特許法第17条/2/規定ニヨル補正/掲載

日本国特許庁(JP)

日本国特許庁(JP)

日本国特許庁(JP)

日本国特許庁(JP)

日本国特許庁(JP)

日本国特許庁(JP)

日本国特許庁(JP)

日本国特許庁(JP)

特開2001-238222

特開2001-238222

(4)

o

【補正の内容】

7

8

【0014】

さらに、請求項9に記載の発明は、請求項7または8に記載の画像撮像装置であって、前記補正用日本国特許庁(JP)素色毎に切り換えるように構成される。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**